

PAT-NO: JP411070737A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11070737 A  
TITLE: OPTICAL RECORDING MEDIUM  
PUBN-DATE: March 16, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YUZURIHARA, HAJIME  
DEGUCHI, KOJI  
SHINOZUKA, MICHIAKI  
SHIBAKUCHI, TAKASHI  
HARIGAI, MASATO  
KINOSHITA, MIKIO  
KAGEYAMA, YOSHIYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

RICOH CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09247690

APPL-DATE: August 28, 1997

INT-CL (IPC): B41M005/26, C23C014/14 , G11B007/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recording layer material enabling a high speed medium high in the repeating overwrite number of times, having long preserving life and free from linear velocity dependence and a compsn. therefor.

SOLUTION: In an optical recording medium wherein a first dielectric layer, a recording layer, a second dielectric layer and a reflecting radiation layer are successively laminated on a substrate in this order, the constitutional

elements of the recording layer mainly comprise Ag, In, Sb and Te and the respective compositional ratios of  $\text{Ag}\alpha;\text{In}\beta;\text{Sb}\gamma;\text{Te}\delta;$   $\alpha;,\beta;,\gamma;,\delta;$  (atomic %) are  $1\leq\alpha;\leq10,$   
 $1<\beta;\leq20,$   
 $35\leq\gamma;\leq70$  and  $20\leq\delta;\leq35$  and  $\alpha;+\beta;+\gamma;+\delta;$  is 100 and there is relation of  $65<3\beta;+\gamma;<115$  and  $40<\alpha;+2\delta;<75.$

COPYRIGHT: (C) 1999, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-70737

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) IntCl<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 4 1 M 5/26

B 4 1 M 5/26

X

C 2 3 C 14/14

C 2 3 C 14/14

Z

G 1 1 B 7/24

5 1 1

G 1 1 B 7/24

5 1 1

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-247690

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月28日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 渡原 肇

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 出口 浩司

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 篠塚 道明

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 池浦 敏明 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 高速で、繰り返しオーバーライト回数が高く、保存寿命が高く、線速依存性のない媒体を可能にするための記録層材料及びその組成を提供すること。

【解決手段】 基板上に第1の誘電体層、記録層、第2の誘電体層、反射放熱層をその順に積層してなる光記録媒体の記録層において、記録層の構成元素が主にAg、In、Sb、Teであって、 $Ag\alpha In\beta Sb\gamma Te\delta$ の各組成比 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$  (原子%) が、 $1 \leq \alpha < 10$ 、 $1 < \beta \leq 20$ 、 $35 \leq \gamma \leq 70$ 、 $20 \leq \delta \leq 35$ で、 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$ であり、しかも $65 < 3\beta + \gamma < 115$ 且つ $40 < \alpha + 2\delta < 75$ なる関係があるものとする。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に第1の誘電体層、記録層、第2の誘電体層、反射放熱層をその順に積層してなる光記録媒体の記録層において、記録層の構成元素が主にAg、In、Sb、Teであって、 $Ag\alpha In\beta Sb\gamma Te\delta$ の各組成比 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ （原子%）が

$$1 \leq \alpha < 10$$

$$1 < \beta \leq 20$$

$$35 \leq \gamma \leq 70$$

$$20 \leq \delta \leq 35$$

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$$

であり、しかも

$$65 < 3\beta + \gamma < 115$$

$$40 < \alpha + 2\delta < 75$$

なる関係があることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 請求項1記載の光記録媒体の記録層において、更に $3 \leq \alpha + \beta < 15$ 且つ $\gamma > 55$ なる関係があることを特徴とする光記録媒体。

【請求項3】 請求項1又は2記載の光記録媒体の記録層が、回転線速度 $1.4\text{m/sec} \sim 11.2\text{m/sec}$ で記録及び再生されるものであることを特徴とする光記録媒体。

【請求項4】 請求項3記載の線速度で記録する記録方式がPWM(Pulse Width Modulation)方式であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項5】 請求項1又は2記載の光記録媒体において、記録層中に主要な元素であるAg、In、Sb及びTeのうちの少なくとも一つの構成元素の窒化物及び／又は酸化物あるいは窒素単体を含むことを特徴とする光記録媒体。

【請求項6】 請求項1又は2記載の光記録媒体の記録層において、結晶化温度が $150^\circ\text{C}$ 以上 $250^\circ\text{C}$ 以下であることを特徴とする光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光記録媒体、特に光ビームを照射することにより記録層材料に相変化を生じさせ、情報の記録・再生を行い、且つ、書き換えが可能である相変化型情報記録媒体に関し、光メモリー関連機器、特に書き換え可能なDVD-RAMメディアに応用可能なものである。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体レーザービーム照射により情報の記録・再生及び消去が可能な光記録媒体には、熱を利用して磁化の反転を行ない記録消去する光磁気記録方式と、結晶と非晶質の可逆的相変化を利用し記録消去する相変化光記録方式がある。後者は単一ビームによるオーバーライトが可能であること、CD-ROM、CD-Rメディアとの互換性の点で有利であることから、書き換え可能なメディアとして今日、CD-RWメディアとして標

2

準規格が確立され、世に出ようとしている。そして、相変化光記録媒体の大容量化の研究が行われ、DVD-ROMメディアの発売とともに書き換え可能なDVDメディアとしてDVD-RAMと称されるメディアの開発が行われている。

【0003】 相変化記録媒体の記録層に用いられる材料には、カルコゲン系のGe-Sb-Te、In-Sb-Te、Ge-Se-Te、Ge-Te-Bi、Sb-Se-Te、In-Te-Auがこれまでに調べられているが、Ge-Sb-Teが実用レベルに達している。しかし、この材料にしても記録感度、消去感度の向上とオーバーライト時の消し残りによる消去比の低下等、特性の向上は望まれる。そこで、オーバーライト時の消去比を一段と向上させることができた材料として、Ag-In-Sb-Te系がある（特開平4-78031号公報、特願平8-103832号）。この系において消去比が向上したのは、消去時に微結晶AgSbTe<sub>2</sub>とアモルファスIn-Sbの2相状態になっていることによる。

【0004】 また、記録媒体に要求される繰返し回数10の向上は、上記記録材料だけでは達成できず、この上下の保護層、更に放熱層を積層することで向上が図られている。これまで、保護層材料としてZnS・SiO<sub>2</sub>（特公平7-114031号公報）をはじめ、金属酸化物、金属硫化物、金属窒化物の単体若しくは混合物が考えられている。更に、反射放熱層の放熱を良くすることで、オーバーライト繰返し回数が飛躍的に向上するが、メディア特性を総合的に見た場合、繰返し回数のみ向上しても他の特性が劣るといった問題がある。今日、相変化型光記録媒体は、DVD-ROMに相当する20大容量のDVD-RAMの開発が期待、要求され、コンピュータのデータ用メモリーから一般家庭で使用するビデオディスクに使用用途が拡大しており、大容量で高速記録再生、更なる繰返し回数の向上、長期保存性と高い仕様が求められている。これらをすべて満足する媒体の開発が今後の課題となる。また、DVD-RAMとDVD-ROMとの互換性も大きな課題となってくる。

【0005】 相変化型記録媒体は、前述のように、既に商品化されてパーソナルコンピュータの外部メモリーに使われている。そして今日、DVD-ROMメディア、プレーヤーが世に出始め、更に今後大容量で書き換え可能なDVD-RAMメディアの商品化が期待されている。DVD-RAMメディアは、ROMとの互換性を始め、大容量（4.7GB）、高速（高線速）記録再生、繰返しオーバーライト回数が高いこと等の高い仕様を要求されている。高線速（現CDの4倍から5倍あるいはそれ以上）で大容量な仕様が媒体に要求されてくると、記録周波数が高くなり、記録消去パワーも高くなる傾向にある。記録層材料の特性においては、結晶化速度の向上、融点の低下、熱吸収率の向上等により、低記録・消去パワーを図ることや、記録マーク長が短くなるこ

とによりマークエッジをシャープにするため、記録ストラテジー、層構成により更に冷却、徐冷の制御の正確性が要求されてくる。

【0006】一方、繰り返しオーバーライト回数が更に高いことも要求されている。これまで相変化記録媒体の繰り返し特性の劣化は、高速で多数回の溶融、冷却を繰り返すために体積変化に伴う物質流動、更には短時間における急激で大きな温度差による変化を繰り返すために、記録層だけでなくその上下に存在する保護層、更には反射放熱層までに影響が及び、膜全体が局所的な膜厚変動を生じたり、局所的にボイドが生じることで回数が制限される。従って、この場合は記録層のみならず、保護層材料及び反射放熱層の熱物性を改良する必要がある。そのために熱伝導率を高くし、熱膨張係数を低減させ熱応力を抑制するか、あるいは熱応力緩和させる材料、構成を考える必要がある。更に、保存性も高くする必要がある。保存特性の向上として窒素添加した例（特開平4-78031号公報）がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明は上記のような状況に鑑みてなされたものであって、高速で、繰り返しオーバーライト回数が多く、保存寿命が高く且つ線速依存性のない媒体を可能にするための記録層材料、組成を提供することを、その目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的を達成するために、鋭意検討を重ねた結果、基板上に第1の誘電体層、記録層、第2の誘電体層、反射放熱層をその順に積層してなる光記録媒体において、線速1.4 m/sec~11.2 m/secの幅広い線速で、しかも繰り返しオーバーライト回数が1万回以上を可能にする相変化型光記録媒体の記録層材料組成及び各元素との関係を見出し、本発明に到達した。

【0009】即ち、本発明によれば、第一に、基板上に第1の誘電体層、記録層、第2の誘電体層、反射放熱層をその順に積層してなる光記録媒体の記録層において、記録層の構成元素が主にAg、In、Sb、Teであって、 $Ag\alpha In\beta Sb\gamma Te\delta$ の各組成比 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ （原子%）が

$$1 \leq \alpha < 10$$

$$1 < \beta \leq 20$$

$$35 \leq \gamma \leq 70$$

$$20 \leq \delta \leq 35$$

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$$

であり、しかも

$$65 < 3\beta + \gamma < 115$$

$$40 < \alpha + 2\delta < 75$$

なる関係があることを特徴とする光記録媒体が提供される。第二に、上記第一に記載した光記録媒体の記録層において、更に $3 \leq \alpha + \beta < 15$ 且つ $\gamma > 55$ なる関係が

あることを特徴とする光記録媒体が提供される。第三に、上記第一又は第二に記載した光記録媒体の記録層が、回転線速度1.4 m/sec~11.2 m/secで記録及び再生されるものであることを特徴とする光記録媒体が提供される。第四に、上記第三に記載した線速で記録する記録方式がPWM（Pulse Width Modulation）方式であることを特徴とする光記録媒体が提供される。第五に、上記第一又は第二に記載した光記録媒体において、記録層中に主要な元素であるAg、In、Sb及びTeのうちの少なくとも一つの構成元素の窒化物及び／又は酸化物あるいは窒素単体を含むことを特徴とする光記録媒体が提供される。第六に、上記第一又は第二に記載した光記録媒体の記録層において、結晶化温度が150℃以上250℃以下であることを特徴とする光記録媒体が提供される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を更に詳細に説明する。本発明の光記録媒体は、基板上に第1の誘電体層、記録層、第2の誘電体層、反射放熱層をその順に積層してなる光記録媒体の記録層において、記録層の構成元素が主にAg、In、Sb、Teであって、 $Ag\alpha In\beta Sb\gamma Te\delta$ の各組成比 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ （原子%）が $1 \leq \alpha < 10$   
 $1 < \beta \leq 20$   
 $35 \leq \gamma \leq 70$   
 $20 \leq \delta \leq 35$   
 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$ であり、しかも  
 $65 < 3\beta + \gamma < 115$   
 $40 < \alpha + 2\delta < 75$ なる関係があることを特徴とする。

【0011】即ち、本発明者らの一部が先に出願したAg、In、Te、Sbを含む記録材料を用いた光記録媒体（特開平8-103832号）においては、記録層中のInの組成比が $7 \leq \beta \leq 20$ であったが、本発明者らはそれより少ない組成比においても繰り返しオーバーライト特性及び保存性の優れた記録材料であることを見出し、更に各元素の組成範囲、物性について最適化したものである。

【0012】Ag、In、Sb及びTeを含む4元素の相変化型記録材料を主成分として含有する材料は、記録（アモルファス）感度、消去（結晶化）感度、及び消去比が極めて良好なため、記録層の材料として適している。特にこの材料の特徴は、未記録状態である結晶化状態において、 $AgSbTe_2$ 結晶相とInSbアモルファス相の混相状態になっていることで消去比が高く、高感度な光記録媒体を得ることが可能になっている。このように相変化記録媒体を今後書き換え型DVD（DVD-RAM）に展開していくために、更に各構成元素の組成比の範囲を検討した結果、繰り返しオーバーライト回

5

数が高く、広い線速度での記録再生ができ、しかも信頼性の高い媒体を提供することが可能になった。

【0013】本発明の光記録媒体は、基本的に図1に示されるように、基板1上に第1の誘電体層2、記録層3、第2の誘電体層4及び反射放熱層5をその順に積層した構成からなり、更に保護のため反射放熱層5の上にUV硬化樹脂6を積層することが好ましい。

【0014】本発明において、第1及び第2の誘電体層（保護層）2及び4としては、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 等の金属酸化物、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{TiN}$ 、 $\text{BN}$ 、 $\text{ZrN}$ 等の窒化物、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{TaS}_4$ 等の硫化物、 $\text{SiC}$ 、 $\text{TaC}$ 、 $\text{B}_4\text{C}$ 、 $\text{WC}$ 、 $\text{TiC}$ 、 $\text{ZrC}$ 等の炭化物が挙げられる。これらの材料は、単体で保護層として用いることができるし、また混合物として用いることもできる。例えば混合物としては、 $\text{ZnS}$ と $\text{SiO}_x$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ と $\text{SiO}_x$ が挙げられる。これら材料物性は、熱伝導率、比熱、熱膨張係数、屈折率及び基板材料あるいは記録層材料との密着性があり、融点が高く、熱伝導率が高く、熱膨張係数が小さく、密着性が良いといったことが要求される。特に第2の誘電体層は、繰り返しオーバーライト特性を左右する。

【0015】誘電体からなる保護層は更に膜厚が重要であるが、第1の誘電体層2の膜厚は50～250nmの範囲として、75nm～200nmが好ましい。50nmより薄くなると、耐環境性保護機能の低下、耐熱性低下、蓄熱効果の低下となり好ましくない。一方、250nmより厚くなると、スパッタ方法等による膜作製過程において、膜温度の上昇により膜剥離やクラックが発生したり、記録時の感度の低下をもたらすので好ましくない。第2の誘電体層4の膜厚は10nm～100nmの範囲とし、15nm～50nmが好ましい。第2の誘電体層の場合、10nmより薄いと、基本的に耐熱性が低下し好ましくない。100nmを越えると、記録感度の低下、温度上昇による膜剥離、変形、放熱性の低下により繰り返しオーバーライト特性が悪くなる。

【0016】反射放熱層5としては、 $\text{Al}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Cr}$ 、 $\text{Sn}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Pd}$ 、 $\text{Zr}$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{Co}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Si}$ 、 $\text{Ge}$ 、 $\text{Sb}$ 、 $\text{Ta}$ 、 $\text{W}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{Pb}$ 等の金属を中心とした材料の単体、あるいは合金、混合物を用いることができる。必要に応じて、異なる金属、合金又は混合物を複数積層しても良い。この層は、熱を効率的に逃がすことが重要であり、膜厚は30nm～250nmとする。好ましくは50nm～150nmが良い。膜厚が厚すぎると、放熱効率が良すぎて感度が悪くなり、薄すぎると、感度は良いが繰り返しオーバーライト特性が悪くなる。特性としては、熱伝導率が高く、高融点で保護層材料との密着性が良いこと等が要求される。

【0017】上記で述べた材料、構成による光記録媒体

6

は、波長が680nm、635nmの半導体レーザーで、NA0.6又は0.63か、あるいは650nmの半導体レーザーでNA0.6のピックアップを用い記録再生する。記録方法はPulse Width Modulationで変調コードがEFMあるいはEFM+ [8/16 RLL (2, 10)] 方式で記録する。パルスは、先頭パルスとその後のマルチパルス部に分かれる。マルチパルス部は、加熱、冷却を繰り返し行い、各パワーの関係は、加熱（記録）パワー→消去パワー→冷却パワーとなっていて、冷却パワーは読み出しパワー程度まで下げる。

【0018】さて、本発明において記録層を構成する元素が $\text{Ag}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Sb}$ 、 $\text{Te}$ であり、各組成比 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ （原子%）が

$$1 \leq \alpha < 10$$

$$1 < \beta \leq 20$$

$$35 \leq \gamma \leq 70$$

$$20 \leq \delta \leq 35$$

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$$

なる関係以外に、 $\text{Ag}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Sb}$ 、 $\text{Te}$ の組成比 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ の間に

$$65 < 3\beta + \gamma < 115 \quad \text{且つ} \quad 40 < \alpha + 2\delta < 75$$

で更に、

$$3 \leq \alpha + \beta < 15 \quad \text{且つ} \quad \gamma > 55$$

の関係を満たす組成範囲にあるとき、低線速から高線速で記録再生可能であり、繰り返しオーバーライト回数が向上し、初期化（結晶化）が高速、低パワーで可能となり、しかも保存特性を劣化させることがないことが見出された。特に、 $\alpha$ 、 $\beta$ においては

$$\alpha + \beta \leq 10, \gamma > 58$$

が好ましい。

【0019】更に、これらの範囲において、結晶化温度が150℃以上250℃以下になる組成があり、初期化プロセスにおいて低パワーで、高速結晶化が可能になることがわかった。結晶化温度は150℃以上200℃以下が好ましく、150℃より低くなると保存性が悪くなり、250℃を越えると初期化がしにくくなってくる。

【0020】次に、窒素添加効果について述べる。 $\text{Ag}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Sb}$ 及び $\text{Te}$ 以外に窒素（N）を微量含有すると繰り返しオーバーライト回数、変調度、保存特性が向上する効果がある。しかし、微量であることが好ましく、入れすぎると繰り返しオーバーライト回数が減少し、また結晶化温度の上昇により初期化がしにくくなる。従って、微量が好ましい。但し、記録層組成による記録再生特性は、これら組成はもちろんのこと、保護層、反射放熱層の特性、膜厚の最適化、記録条件により更に向上が可能となる。

【0021】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。

7

## 【0022】実施例1～15

基板厚0.6mm、トラックピッチ1.48 $\mu$ m、溝幅0.68 $\mu$ m、溝深さ60nmのポリカーボネート基板を用い、高温で脱水処理した後スパッタにより成膜した。第1の誘電体層（第1の保護層）として、ZnS・SiO<sub>2</sub>ターゲットを用い膜厚170nmの厚さにつけた。次に、所定の組成比のAgInSbTeターゲットをアルゴンガス圧3 $\times 10^{-3}$ torr、RFパワー300mWでスパッタし膜厚18nmつけ記録層とした。更に、その上に第2の誘電体層（第2の保護層）として第1の誘電体層と同様ZnS・SiO<sub>2</sub>を厚さ20nmつけた。更に、その上にAlTi合金膜を反射放熱層として厚さ120nmつけた。その上に紫外線硬化型樹脂膜を保護膜としてつけ、媒体とした。成膜後の記録層は非晶質であり、結晶化させるための初期化を施した。

【0023】記録は、波長 $\lambda=635$ nm、NA0.6\*

8

\*で行い、記録方式はパルス変調法を用い、変調方式はEFM+[8/16(2,10)RLL]変調方式で行った。記録パワー/消去パワーの比を約2～2.2にし、ボトムパワーを再生パワーと同じかそれより低くし記録した。記録パワーを最大15mWまでかけた。再生は $\lambda=650$ nm、NA0.6で行った。線密度は0.4 $\mu$ m/bitとし、グループに記録した。各記録層組成に対し記録再生を行い、DATA to CLKジッターを測定し、ジッター $\sigma/T_w$ ( $T_w$ :ウィンドウ幅)が8%以下を満たす線速のうち、最大の線速を表1に示す。表1から、Ag-In-Sb-Te系記録層材料は広い線速において記録再生可能であることがわかる。なお、線速は他の保護層、反射層、記録層の膜厚により変わる。

【0024】

【表1】

	Ag(at%)	In(at%)	Sb(at%)	Te(at%)	線速(m/s)
実施例1	3.6	11.0	58.4	27.0	6.5
実施例2	3.8	7.0	61.0	28.2	5.0
実施例3	4.0	3.0	63.8	29.4	3.5
実施例4	6.0	4.0	63.0	27.0	4.5
実施例5	5.5	5.0	60.0	29.5	3.0
実施例6	5.6	4.0	64.0	26.4	5.0
実施例7	2.0	4.0	64.0	30.0	4.0
実施例8	5.0	5.0	60.0	30.0	3.0
実施例9	3.8	11.8	62.4	22.0	9.5
実施例10	6.0	9.0	56.0	29.0	4.0
実施例11	3.0	12.0	59.0	26.0	7.5
実施例12	8.0	7.5	59.0	26.5	4.5
実施例13	4.5	11.5	59.4	24.6	8.0
実施例14	2.3	12.7	61.5	23.4	9.0
実施例15	0.8	11.3	65.0	22.8	10.0

## 【0025】実施例16～25及び比較例1～8

基板厚0.6mm、トラックピッチ0.74 $\mu$ m、溝幅0.5 $\mu$ m、溝深さ65nmのポリカーボネート基板を用い、高温で脱水処理した後スパッタにより成膜した。第1の誘導体層として、ZnS・SiO<sub>2</sub>ターゲットを用い膜厚170nmの厚さにつけた。次に、所定の組成比のAgInSbTeターゲットをアルゴンガス圧3 $\times 10^{-3}$ torr、RFパワー300mWでスパッタし膜厚18nmつけ記録層とした。更に、その上に第2の誘導体層として第1の誘電体層と同様ZnS・SiO<sub>2</sub>を厚さ20nmつけた。更に、その上にAlTi合金膜を反射放熱層として厚さ120nmつけた。その上に紫外線硬化型樹脂膜を保護膜としてつけ媒体とした。

【0026】記録再生条件は、波長635nm、NA0.6で記録し、650nm、NA0.6で再生する。記録方式はパルス変調法を用い、変調方式はEFM+[8/16(2,10)RLL]変調方式で行った。記※50

※録パワー/消去パワーの比を約2～2.2にし、再生パワーを1mW、ボトムパワーを再生パワーと同じかそれより低くし、グループに記録した。線密度0.35 $\mu$ m/bitとし、オーバーライトも同様の条件で行った。ジッターはDATA to CLKによるジッターを測定した。線速はCLVで記録再生とも3.5m/sec(DVD-ROM相当)、6m/secで行った。ジッター $\sigma/T_w$ ( $T_w$ :ウィンドウ幅)が14%未満となるオーバーライト(O/W)回数を表2に示す。更に、図2に実施例18(3.5m/sec)及び実施例23(6m/sec)における繰返しオーバーライト特性を示す。また、線速3.5m/secから6m/secで同様の測定による比較例を行った。その結果も表2に併せ示す。実施例においては、記録密度が高くなっても繰返しオーバーライト回数が一万回を越え、優れた特性が得られた。

【0027】

【表2】

	Ag (at%)	In (at%)	Sb (at%)	Te (at%)	O/W 回数
実施例16	3.8	11.0	58.4	27.0	5,000
実施例17	3.8	7.0	61.0	28.2	20,000
実施例18	4.0	3.2	63.4	29.4	35,000
実施例19	6.0	4.0	63.0	27.0	22,000
実施例20	7.0	6.0	61.0	26.0	10,000
実施例21	5.6	4.0	64.0	26.4	21,000
実施例22	6.0	5.3	62.3	26.4	16,000
実施例23	3.8	7.7	63.8	24.7	10,000
実施例24	6.0	4.8	65.0	24.2	12,000
実施例25	4.1	9.6	59.5	26.8	8,000
比較例1	4.0	15.0	56.0	25.0	1,000
比較例2	7.0	11.0	60.0	22.0	3,500
比較例3	6.0	21.0	53.0	20.0	500
比較例4	4.0	11.0	57.0	28.0	4,500
比較例5	3.6	12.8	58.2	25.4	3,000
比較例6	5.6	10.8	57.2	26.4	4,000
比較例7	8.0	8.0	57.0	27.0	3,500
比較例8	3.9	11.8	54.8	29.5	3,000

## 【0028】実施例26～29

実施例1～25における光記録媒体と同様の作製方法で、ただ記録層を作製する際に、Arガスと窒素ガスの混合ガスを導入し、窒素ガス量0.5 sccm～1.5 sccmで作製した。表3に実施例24に窒素を入れた場合を実施例26～29として示す（但し、実施例26は窒素不添加の場合を示す）。窒素含有量に対する変調度、繰返しオーバーライト回数の各増加率を示す。記録層中に流量に比例して、窒素が膜を構成する各元素の\*

\* どれかと結合し窒化物が形成されるか、又は窒素が単体で含まれている。この窒素量の範囲において、変調度、繰返しオーバーライト回数を増加させることができる。測定条件は実施例24と同様である。ジッター最小となるところの記録パワー、消去パワーで記録させた。更に、高温・高湿度の環境下において、窒素含有量の増加とともに保存性を向上させる効果もある。

## 【0029】

【表3】

	Ag (at%)	In (at%)	Sb (at%)	Te (at%)	N <sub>2</sub> (sccm)	O/W増加率	変調度増加率
実施例26	6	4.8	65	24.2	0.0	1.0	1.00
実施例27	6	4.8	65	24.2	0.5	1.2	1.05
実施例28	6	4.8	65	24.2	1.0	1.5	1.09
実施例29	6	4.8	65	24.2	1.5	1.7	1.18

## 【0030】実施例30～34

本発明の記録層組成において、記録層単体の膜について結晶化温度をDSC法により分析した。表4は昇温速度が10℃/minの場合の結晶化温度である。但し、窒素は含まれていない。この結果から結晶化温度が150℃から200℃付近と低く、これにより初期化（結晶化）がトラック上で均一に行なえること、しかも初期化※

※を行う際のレーザーパワーが低くできることがわかる。また、実施例30において活性化エネルギーを求めたところ、約1.7 eVと高く、保存特性も比較的良いことがわかる。

## 【0031】

【表4】



11

12

	Ag (at%)	In (at%)	Sb (at%)	Te (at%)	結晶化温度(℃)
実施例30	4.0	3.3	63.3	29.4	156.7
実施例31	5.6	10.3	58.1	26.0	202.0
実施例32	5.5	6.5	59.0	29.0	188.5
実施例33	4.0	10.8	58.7	26.5	207.0
実施例34	5.6	3.9	64.0	26.5	156.8

## 【0032】

【発明の効果】請求項1の光記録媒体は、基板上に第1の誘電体層、記録層、第2の誘電体層、反射放熱層をその順に積層してなる光記録媒体の記録層において、記録層の構成元素が主にAg、In、Sb、Teであって、 $Ag\alpha In\beta Sb\gamma Te\delta$ の各組成比 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ （原子%）が

$$1 \leq \alpha < 10$$

$$1 < \beta \leq 20$$

$$35 \leq \gamma \leq 70$$

$$20 \leq \delta \leq 35$$

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$$

であり、しかも

$$65 < 3\beta + \gamma < 115$$

$$40 < \alpha + 2\delta < 75$$

なる組成条件にしたことから、低線速から高線速で記録再生特性の優れた媒体を設計することが可能となり、高密度・大容量が要求されているDVD-RAMに十分適応できるものとなる。

【0033】請求項2の光記録媒体は、請求項1の記録層組成の条件に、更に $3 \leq \alpha + \beta < 15$ 且つ $\gamma > 55$ という条件を付加したことから、高密度記録、繰り返しオーバーライト特性の向上が図られ、更に保存性が向上するという効果が加わる。

【0034】請求項3の光記録媒体は、回転線速度1.4m/sec～11.2m/secで記録及び再生されるものであることから、高密度・大容量が要求されるDVD-RAMに十分適用できるものとなる。

【0035】請求項4の光記録媒体は、請求項3記載の\*

\*線速度で記録する記録方式がPWM (Pulse Width Modulation) 方式であることから、高密度記録及び繰り返しオーバーライト特性の優れたものとなる。

【0036】請求項5の光記録媒体は、記録層中に主要な元素であるAg、In、Sb及びTeのうちの少なくとも一つの構成元素の窒化物及び／又は酸化物あるいは窒素単体を含むものとしたことから、変調度及び繰り返しオーバーライト特性が向上し、更に保存特性の優れたものになるという効果が加わる。

【0037】請求項6の光記録媒体は、記録層の結晶化温度が150℃以上250℃以下であることから、初期化プロセスにおいて結晶化がより低いパワーで均一に行え、記録再生特性、繰り返しオーバーライト特性のばらつきが少なく、保存性の良好なものになるという効果が加わる。

## 【図面の簡単な説明】

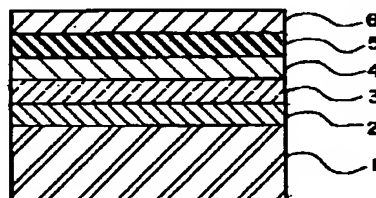
【図1】本発明の光記録媒体の一例を示す模式断面図である。

【図2】実施例18及び23における繰り返しオーバーライト特性を示すグラフである。

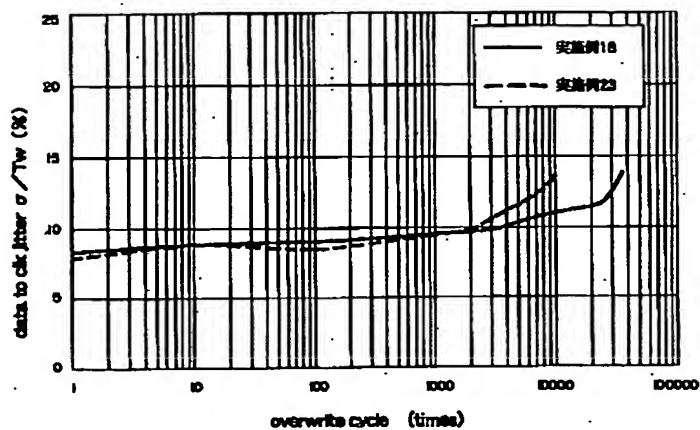
## 【符号の説明】

- 1 基板
- 2 第1の誘電体層（第1の保護層）
- 3 記録層
- 4 第2の誘電体層（第2の保護層）
- 5 反射放熱層
- 6 UV硬化樹脂

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 芝口 孝  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 針谷 真人  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 木下 幹夫  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 影山 喜之  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内